

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-147306
(43)Date of publication of application : 29.05.2001

(51)Int.Cl. G02B 3/00
C09J 9/00
C09J133/00
C09J163/00
G02B 5/30
// G02F 1/1335

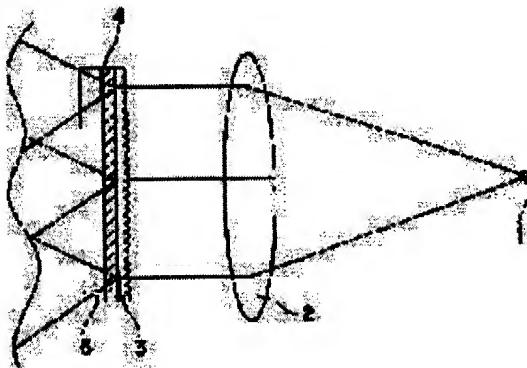
(21)Application number : 11-330493 (71)Applicant : SONY CORP
(22)Date of filing : 19.11.1999 (72)Inventor : TAKEGAWA HIROSHI

(54) JOINTED OPTICAL PARTS AND JOINTING METHOD FOR THE OPTICAL PARTS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain reliable jointing between optical materials, independently of the changes in the thermal environment while preventing bubbles from entering into the gap between the optical materials, even when the optical materials to be jointed are mutually different materials.

SOLUTION: A jointing layer 4 present between optical materials 3, 5 and used for jointing the materials 3, 5 to each other is composed of an agglutinant layer and adhesive filled into the gap between agglutinant layer and at least one of the optical materials.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-147306
(P2001-147306A)

(43)公開日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 2 B 3/00
C 0 9 J 9/00
133/00
163/00
G 0 2 B 5/30

識別記号

F I
G 0 2 B 3/00
C 0 9 J 9/00
133/00
163/00
G 0 2 B 5/30

テーマコード⁸ (参考)
Z 2 H 0 4 9
2 H 0 9 1
4 J 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数18 O.L. (全 9 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-330493

(22)出願日 平成11年11月19日 (1999.11.19)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 武川 洋
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

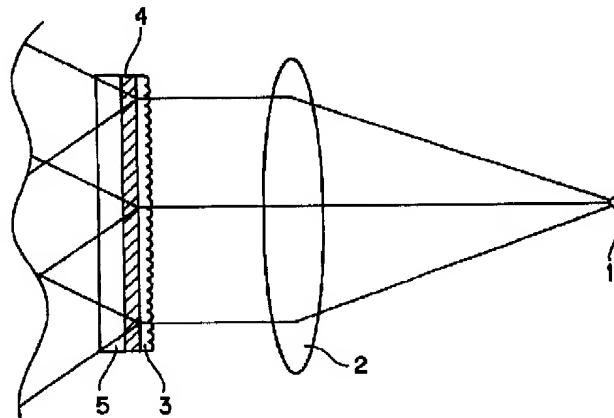
(74)代理人 100067736
弁理士 小池 晃 (外2名)
F ターム(参考) 2H049 BA02 BB51 BC14 BC22
2H091 FA08X FA08Z FA29Z FC23
FD15 GA17 LA04 LA12
4J040 DF041 DF051 EC001 JB08
JB09 LA11 MB11 NA17 NA18
PA25 PA33

(54)【発明の名称】 接合光学部品及び光学部品の接合方法

(57)【要約】

【課題】 接合される光学材料が互いに異種材料である場合においても、各光学材料間に気泡が混入することを防止しつつ、熱的環境の変化にも対応できる光学材料間の確実な接合を実現する。

【解決手段】 光学材料3、5同士の間にあってこれら光学材料3、5同士を接合させる接合層4を、粘着剤層とこの粘着剤層と少なくとも一の光学材料との間の隙間に充填された接着剤とからなるものとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の光学材料と、
上記光学材料同士の間にあってこれら光学材料同士を接合させる接合層とを備え、
上記接合層は、粘着剤層と、この粘着剤層と少なくとも一の光学材料との間の隙間に充填された接着剤とからなることを特徴とする接合光学部品。

【請求項2】 互いに接合された光学材料は、互いに異種材料であることを特徴とする請求項1記載の接合光学部品。

【請求項3】 粘着剤層をなす粘着剤は、アクリル系粘着剤であることを特徴とする請求項1記載の接合光学部品。

【請求項4】 接着剤は、紫外線硬化型接着剤であることを特徴とする請求項1記載の接合光学部品。

【請求項5】 接着剤は、可視光硬化型接着剤であることを特徴とする請求項1記載の接合光学部品。

【請求項6】 接着剤は、エポキシ系接着剤であることを特徴とする請求項1記載の接合光学部品。

【請求項7】 複数の光学材料を互いに接合させるにあたって、

一の光学材料の接合面に粘着剤層を敷設し、
上記粘着剤層上に接着剤を滴下し、
上記接着剤を滴下された粘着剤層上に他の光学材料の接合面を圧着させることにより、該各光学材料を互いに接合させることを特徴とする光学部品の接合方法。

【請求項8】 互いに接合させる光学材料は、互いに異種材料であることを特徴とする請求項7記載の光学部品の接合方法。

【請求項9】 粘着剤層をなす粘着剤として、アクリル系粘着剤を使用することを特徴とする請求項7記載の光学部品の接合方法。

【請求項10】 接着剤として、紫外線硬化型接着剤を使用することを特徴とする請求項7記載の光学部品の接合方法。

【請求項11】 接着剤として、可視光硬化型接着剤を使用することを特徴とする請求項7記載の光学部品の接合方法。

【請求項12】 接着剤として、エポキシ系接着剤を使用することを特徴とする請求項7記載の光学部品の接合方法。

【請求項13】 複数の光学材料を互いに接合させるにあたって、

一の光学材料の接合面に接着剤を滴下し、
上記接着剤を滴下された一の光学材料の接合面上に粘着剤層を敷設し、
上記粘着剤層上に接着剤を滴下し、
上記接着剤を滴下された粘着剤層上に他の光学材料の接合面を圧着させることにより、該各光学材料を互いに接合させることを特徴とする光学部品の接合方法。

【請求項14】 互いに接合させる光学材料は、互いに異種材料であることを特徴とする請求項13記載の光学部品の接合方法。

【請求項15】 粘着剤層をなす粘着剤として、アクリル系粘着剤を使用することを特徴とする請求項13記載の光学部品の接合方法。

【請求項16】 接着剤として、紫外線硬化型接着剤を使用することを特徴とする請求項13記載の光学部品の接合方法。

10 【請求項17】 接着剤として、可視光硬化型接着剤を使用することを特徴とする請求項13記載の光学部品の接合方法。

【請求項18】 接着剤として、エポキシ系接着剤を使用することを特徴とする請求項13記載の光学部品の接合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、接合光学部品及び光学部品の接合方法に関する。

20 【0002】

【従来の技術】 従来、異種材料である光学材料同士を接合して、一体化的な光学部品を構成することがある。このような接合光学部品においては、接合される異種材料が互いに熱膨張係数、熱容量や吸水膨張係数、吸水率が異なることから、高温環境下、低温環境下、熱衝撃、高湿環境下、低湿環境下などにおいて、接着強度の低下や、材料の破壊などを生ずるという問題があった。これは、熱的環境変化による膨張または収縮の量が被接合材料間で異なるため、熱的環境変化により両材料の膨張または収縮量にギャップ（隔差）を生じ、このようなギャップが接合層において吸収されないためである。

30 【0003】 そこで、熱膨張係数、熱容量や吸水膨張係数、吸水率の異なる異種材料、例えば、液晶パネルのガラス板及び偏光板などの接合は、ある程度の弾力性を有する粘着剤を使用して行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、粘着剤を用いて異種材料である光学材料同士を接合する場合には、粘着剤と被接合材料との間への気泡の混入が問題となる。接合される光学材料がある程度の柔軟性を有している場合には、この光学材料と粘着剤との間を、外部からローラなどを用いて圧迫しながら接合させることにより、これら光学材料と粘着剤との間の気泡を外方側に追い出しながら接合させることができる。

【0005】 しかしながら、互いに接合される光学材料がどちらも剛性の高い材料である場合においては、光学材料と粘着剤との間への気泡の混入を抑えることは非常に困難である。

【0006】 このような光学材料と粘着剤との間の気泡は、光学材料同士の接合面を通過する光束を散乱させる

ので、接合光学部品の光学的特性を劣化させる。

【0007】そこで、本発明は、上述の実情に鑑みて提案されるものであって、光学材料同士を接合して構成される接合光学部品において、接合される光学材料が互いに異種材料である場合においても、各光学材料間に気泡が混入することが防止された接合光学部品及びこのようないくつかの接合光学部品を作製することができる光学部品の接合方法を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するため、本発明に係る接合光学部品は、複数の光学材料と、これら光学材料同士の間にあってこれら光学材料同士を接合させる接合層とを備え、接合層は、粘着剤層と、この粘着剤層と少なくとも一の光学材料との間の隙間に充填された接着剤とからなることを特徴とするものである。

【0009】また、本発明に係る光学部品の接合方法は、複数の光学材料を互いに接合させるにあたって、一の光学材料の接合面に粘着剤層を敷設し、この粘着剤層上に接着剤を滴下し、接着剤を滴下された粘着剤層上に他の光学材料の接合面を圧着させることにより、該各光学材料を互いに接合させることを特徴とするものである。

【0010】さらに、本発明に係る光学部品の接合方法は、複数の光学材料を互いに接合させるにあたって、一の光学材料の接合面に接着剤を滴下し、この接着剤を滴下された一の光学材料の接合面上に粘着剤層を敷設し、この粘着剤層上に接着剤を滴下し、接着剤を滴下された粘着剤層上に他の光学材料の接合面を圧着させることにより、該各光学材料を互いに接合させることを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0012】本発明に係る接合光学部品は、複数の光学材料を互いに接合して一体的な光学部品として構成されたものであり、また、本発明に係る光学部品の接合方法は、このようないくつかの接合光学部品を作製する方法である。

【0013】【第1の実施の形態】この実施の形態は、本発明に係る接合光学部品を、図1に示すように、それぞれ光学材料であるプラスチック製のマイクロレンズアレイ3とガラス製の平行平板からなる液晶ディスプレイパネル5とを接合して構成された「プラスチック製マイクロレンズアレイ付き液晶ディスプレイパネル」として構成したものである。これらマイクロレンズアレイ3と液晶ディスプレイパネル5とは、本発明に係る光学部品の接合方法により、粘着剤と接着剤とを併用して、粘着剤と光学材料との間の隙間に接着剤が充填されていることにより、接合面に気泡がない状態に接合されている。

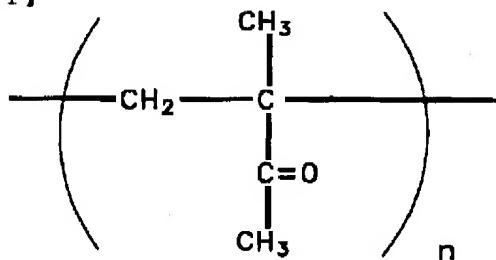
【0014】液晶ディスプレイパネル5は、両面側がガ

ラス基板によって構成されているため、マイクロレンズアレイ3との接合は異種材料間の接合となる。しかも、これら液晶ディスプレイパネル5及びマイクロレンズアレイ3は、ともに剛性が高いため、接着剤のみによつて、これらの間に気泡を混入させることなく接合することは困難である。

【0015】本発明においては、図2に示すように、粘着剤6と液状接着剤7とを併用して、液晶ディスプレイパネル5及びマイクロレンズアレイ3を接合させていく。液状接着剤としては、可視光硬化型接着剤、紫外線硬化型接着剤や、エポキシ系接着剤を用いることができる。また、粘着剤としては、例えば以下の【化1】に示す構造を有するアクリル系（アクリル系エラストマ）粘着剤（ポリメチルメタクリレート（Polymethylmethacrylate）など）を用いることができる。

【0016】

【化1】



20

20

30

30

40

40

【0017】この接合工程においては、まず、図2中(a)に示すように、プラスチック製のマイクロレンズアレイ3の平坦な接合面に、粘着剤6を塗布する。次に、図2中(b)に示すように、粘着剤6が塗布されて形成された粘着剤層上に、例えば3,000psi程度以下の比較的粘度の低い液状接着剤7を滴下する。そして、図2中(c)に示すように、液状接着剤7が滴下された粘着剤層上に、液晶ディスプレイパネル5を載せ、図2中(d)に示すように、マイクロレンズアレイ3側に押圧する。すると、液状接着剤7は、粘着剤層と液晶ディスプレイパネル5との間の気泡を外方側に排除しながら、粘着剤層上の全体に広がってゆく。これら液状接着剤7と粘着剤層とは、接合層4となる。この後、図2中(e)に示すように、メタルハライドランプによる可視光や紫外線ランプによる紫外線などを照射し、液状接着剤を硬化させることにより、接合が完了する。

【0018】この「プラスチック製マイクロレンズアレイ付き液晶ディスプレイパネル」は、図1に示すように、マイクロレンズアレイ3側から平行光束が入射された場合に、この光束を拡げて液晶ディスプレイパネル5に入射させることにより、液晶ディスプレイとしての視野角を広げるものである。

【0019】すなわち、光源1から射出した光束は、コリメータレンズ2により略々平行光束となされて、マイクロレンズアレイ3に入射する。マイクロレンズアレイ

50

に入射した平行光束は、このマイクロレンズアレイ3を構成するレンズの開口数によって決まる発散角をもつ発散光束となり、接合層4を透過して液晶ディスプレイパネル5に入射する。

【第2の実施の形態】この実施の形態は、本発明に係る接合光学部品を、図3に示すように、光学材料である偏光板8が一对の光学材料であるガラス基板9, 9に挟み込まれた状態で接合されたものとして構成したものである。これら偏光板8とガラス基板9, 9とは、少なくとも一方のガラス基板について、本発明に係る光学部品の接合方法により、粘着剤と接着剤とを併用して、粘着剤と光学材料との間に接着剤が充填されていることにより、接合面に気泡がない状態に接合されている。

【0020】偏光板8は、薄い偏光子をTAC(トリアセチレートセルロース)からなる平板で挟み込んだ構造となっている。したがって、ガラス基板9, 9と接合されるのは、TACからなる平板ということになる。この偏光板8は、可撓性を有している。

【0021】この偏光板8の両面部には、粘着剤6, 6が塗布されて粘着剤層が形成されている。この偏光板8は、まず、図3中(a)に示すように、一方側の接合面の粘着剤層を一方のガラス基板9に接合させる。このとき、この偏光板8の他方の接合面の粘着剤層は、カバーフィルム10によって覆われている。また、このとき、偏光板8が可撓性を有していることを利用して、この偏光板8の一側部分をガラス基板9に接触させた状態でこの偏光板8を反らせ、当該一側部分のみがガラス基板9に接触するようにする。そして、ローラなどを用いて、カバーフィルム10を介して、偏光板8の一側部分から他側部分に向けて順次ガラス基板9に圧接させてゆくことにより、このガラス基板9と粘着剤層との間の気泡を該偏光板8の他側側に追い出すことができる。そして、図3中(b)に示すように、カバーフィルム10を剥がして、偏光板8の他方側の接合面の粘着剤層を露出させる。

【0022】次に、図3中(c)に示すように、カバーフィルム10を剥がして露出させた偏光板8の他方側の接合面の粘着剤層上に、例えば3, 000psi程度以下の比較的粘度の低い液体接着剤7を滴下する。そして、図3中(d)に示すように、液体接着剤7が滴下された粘着剤層上に、他方のガラス基板9を載せて、偏光板8側に圧着させ、液体接着剤7を粘着剤層上の全面に広げる。ここで、ガラス基板9は剛性が高いため、偏光板8を一方のガラス基板9に接合させたときのように光学材料を反らせながら圧着させることにより気泡を追い出すことはできない。しかし、液体接着剤7が広がることにより、気泡が排除される。そして、液体接着剤7を可視光、または、紫外線により硬化されることにより、接合が完了する。

【0023】このようにして接合された他方のガラス基

板9と粘着剤層との間の接合面を顕微鏡で観察すると、図4に示すように、気泡の混入が認められない状態であることがわかった。なお、同様の光学材料を用いて液体接着剤を用いずに(粘着剤のみで)接合させた場合には、図5に示すように、数十μmから200μm程度の径の気泡が100μm乃至数百μmの間隔で分布した状態で混入していることが認められた。

【0024】【第3の実施の形態】この実施の形態は、本発明に係る接合光学部品を、図6に示すように、偏光板8がそれぞれ光学材料であるガラス製プリズム39とプラスチック製プリズム40との間に挟み込まれた状態で接合されたものとして構成したものである。これら偏光板8と各プリズム39, 40とは、少なくとも一方のプリズムについて、本発明に係る光学部品の接合方法により、粘着剤と光学材料との間に接着剤が充填されていることにより、粘着剤と接着剤とを併用して、接合面に気泡がない状態に接合されている。プラスチック製プリズム40をなす材料としては、例えば、シクロオレフィンポリマー(商品名「ゼオネックス」(日本ゼオン社製)など)を用いることができる。

【0025】このような接合光学部品は、図6に示すように、反射型強誘電液晶(FLC)空間光変調素子を用いた画像表示装置において用いられる。

【0026】偏光板8は、上述の実施の形態におけるものと同様に、薄い偏光子をTAC(トリアセチレートセルロース)からなる平板で挟み込んだ構造のものである。

【0027】この偏光板8の一方の面には、粘着剤6が塗布されて粘着剤層が形成されている。この偏光板8は、まず、図7中(a)に示すように、粘着層が形成された接合面をガラス製プリズム39の接合面に接合させる。このとき、偏光板8が可撓性を有していることを利用して、この偏光板8の一側部分をガラス製プリズム39に接触させた状態でこの偏光板8を反らせ、当該一側部分のみがガラス製プリズム39に接触するようする。そして、ローラ13などを用いて、偏光板8の一側部分から他側部分に向けて順次ガラス製プリズム39に圧接させてゆくことにより、このガラス製プリズム39と粘着剤層との間の気泡を該偏光板8の他側側に追い出すことができる。そして、図7中(b)に示すように、偏光板8の他方の面にも粘着剤を塗布して、粘着剤層を形成する。

【0028】次に、図7中(c)に示すように、偏光板8の他方の面の粘着剤層上に、例えば3, 000psi程度以下の比較的粘度の低い液体接着剤7を滴下する。そして、図7中(d)に示すように、液体接着剤7が滴下された粘着剤層上に、プラスチック製プリズム40を載せて、偏光板8側に圧着させ、液体接着剤7を粘着剤層上の全面に広げる。ここで、プラスチック製プリズム40は剛性が高いため、偏光板8をガラス製プリズム39

に接合させたときのように光学材料を反らせながら圧着させることにより気泡を追い出すことはできない。しかし、液体接着剤7が広がることにより、気泡が排除される。そして、図7中(e)に示すように、液体接着剤7を可視光、または、紫外線により硬化させることにより、接合が完了する。

【0029】なお、偏光板8と粘着剤6との間ににおいても、液体接着剤7を用いて、この偏光板8と粘着剤6との間に生じる隙間を充填することとしてもよい。

【0030】この接合光学部品が用いられる画像表示装置の強誘電液晶空間光変調素子は、図8及び図9に示すように、対向したガラス基板43とシリコン基板44とを備え、これらガラス基板43とシリコン基板44との間に液晶材料45を挟み込んで封入して構成されている。ガラス基板43とシリコン基板44とのそれぞれの対向面には、それぞれ透明電極46、アルミ電極(反射膜)47と、液晶材料45の分子の向きを揃える配向膜48、49とが設けられている。ここで、ガラス基板43に設けられた配向膜48による配向方向と、他方のシリコン基板44に設けられた配向膜49による配向方向とは、互いに平行な方向とされている。また、ガラス基板43の透明電極46及び配向膜48が設けられた面と逆側の面には、偏光子50が設けられている。

【0031】ガラス基板43とシリコン基板44間に挟み込まれた液晶材料45は、図10に示すように、印加される電圧による電界の向きに応じて、入射偏光に対して複屈折効果を生じない図8に示す第1の状態と、複屈折効果を生じさせる図9に示す第2の状態との2つの状態をとる。ここで、電界が図8中矢印Eで示す方向のときに、液晶材料45が第1の状態をとるとすると、反射型空間光変調素子20に照射された光は、偏光子50の偏光方向と同一の偏波面成分が、入射光51として、偏光子50を透過し、透明電極46、配向膜48を介して、ガラス基板43とシリコン基板44に挟まれた液晶材料45内に入射する。

【0032】液晶材料45内に入射した入射光51は、このとき液晶材料45による複屈折効果を受けずに、他方のシリコン基板44に設けられたアルミ電極(反射膜)47に到達し、このアルミ電極(反射膜)47にて反射され、再び複屈折効果を受けることなく、液晶材料45を透過する。したがって、反射光52は、偏光子(検光子)28を透過し、反射型空間光変調素子20から射出する。

【0033】そして、電界が図9中矢印Eで示す方向のときに、液晶材料45が第2の状態をとるとすると、空間光変調素子20に照射された光は、偏光子50の偏光方向と同一の偏波成分が、入射光51として、偏光子50を透過し、透明電極46、配向膜48を介して、ガラス基板43とシリコン基板44とに挟まれた液晶材料45内に入射する。

【0034】液晶材料45内に入射した入射光51は、今回は液晶材料45による複屈折効果を受けて、直線偏光が円偏光に変換された状態で、他方のシリコン基板44に設けられたアルミ電極(反射膜)47に到達する。アルミ電極(反射膜)47により反射された反射光52は、その円偏光の回転方向を逆転して、再びガラス基板43とシリコン基板44とに挟まれた液晶材料45により複屈折効果を受ける。このとき、反射光52は、理想的には偏光子50の偏光方向と直交する直線偏光となつており、したがって、反射光52は、偏光子(件光子)28にて遮断され、空間光変調素子20から射出しない。

【0035】ところで、実際の反射型空間光変調素子は、照明光学系とともに用いられる。これは、液晶材料45で発生する複屈折による位相差量が、複屈折効果を生み出す液晶材料45の膜厚及び液晶材料45へ入射する光束の入射角に依存するため、入射光51が、液晶材料45による複屈折を受けない状態を黒表示(ノーマリブラック)としないためである。

【0036】偏光子50に入射した入射光51は、偏光子50の偏光方向と同一の偏波面成分が、偏光子50を透過し、ハーフミラー40に入射する。ここで、約半分の光量が反射され、ガラス基板43、透明電極46、配向膜48を介して、ガラス基板43とシリコン基板44とに挟まれた液晶材料45内に入射する。入射偏光に対して複屈折効果を生じさせない第1の状態の場合には、液晶材料45による複屈折効果を受けずに、他方のシリコン基板44に設けられたアルミ電極(反射膜)47に到達し、このアルミ電極(反射膜)47にて反射され、再び複屈折効果を受けることなく、液晶材料45を透過する。続いて、この光束の約半分は、ハーフミラー40を透過し、検光子41に入射する。この検光子41は、前述の偏光子50と偏光方向が直交して配設されているため、反射光52は検光子41にて遮断される。

【0037】そして、液晶材料45が第2の状態をとるとすると、偏光子50に入射した入射光51は、偏光子50の偏光方向と同一の偏波面成分が、この偏光子50を透過し、ハーフミラー40に入射する。ここで約半分の光量が反射され、ガラス基板43、透明電極46、配向膜48を介して、ガラス基板43とシリコン基板44とに挟まれた液晶材料45内に入射する。液晶材料45に入射した入射光51は、今回は液晶材料45による複屈折効果を受けて、他方のシリコン基板44に設けられたアルミ電極(反射膜)47に到達する。このアルミ電極(反射膜)47にて反射された反射光52は、再びガラス基板43とシリコン基板44に挟まれた液晶材料45により複屈折効果を受ける。このとき、反射光52は、検光子41の偏光方向と平行な偏波面成分を含んでおり、その偏波面成分が検光子41を透過する。

【0038】そして、画像表示装置は、図6に示すよう

に、反射型強誘電液晶空間光変調素子を備えるとともに、照明手段として、発光ダイオード(LED)光源と導光板と光学フィルムとを用いた照明光学系を有し、さらに、2つのプラスチック製プリズム、ガラス製プリズム、2枚の偏光板を有して構成される。

【0039】まず、映像信号11がシステムコントローラ12に入力される。ここで、反射型強誘電液晶空間光変調素子の駆動に必要なデータと発光ダイオードの駆動に必要なデータとが生成され、それぞれ反射型強誘電液晶空間光変調素子駆動回路13、発光ダイオード駆動回路14に入力される。反射型強誘電液晶空間光変調素子駆動回路13からは、反射型強誘電液晶空間光変調素子駆動信号15が出力され、反射型強誘電液晶空間光変調素子16に入力される。反射型強誘電液晶空間光変調素子16には、表示領域の対角長さが約1.14cm(0.45インチ)でSVGA(800×600)の画素数を有するものを用いており、ここで映像信号11が、反射型強誘電液晶空間光変調素子16の各画素の状態に変換され、照明光束28が変調される。

【0040】一方、発光ダイオード駆動回路14から出力される発光ダイオード駆動電流17は、発光ダイオード18に入力され、照明光束が射出される。この照明光束は、導光板19に入射し、この導光板19の内部で多重反射を繰り返しながら、また、一部導光板19の背面20から外部へ射出した光束が、反射板21により反射され、再び導光板19に入射するなどして、導光板内部で輝度、色度の均一化がはかられたのち、射出面22より射出する。射出面22に近接して、光学フィルム23が設けられている。この光学フィルム23は、主に、導光板19の射出面22より射出する光束の発散角をコントロールするためのものであり、本実施の形態においては、これにより、光強度がピーク値の半分になる立体角の二分の一の角度(半值発散角)を約20°としている。

【0041】光学フィルム23を通過した光束は、偏光子24により直線偏光となり、屈折面25よりガラス製プリズム39に入射する。統いて、この光束は、ガラス製プリズム39の一面を構成する偏光ビームスプリッタ27により反射され、照明光束28として、屈折面29を透過し、反射型強誘電液晶空間光変調素子16に入射する。この実施の形態においては、この偏光ビームスプリッタ27と反射型強誘電液晶空間光変調素子16とのなす角 α は、45°となっている。

【0042】反射型強誘電液晶空間光変調素子16に入射した照明光束28は、反射型強誘電液晶空間光変調素子16における反射時に、前述のように画素ごとに偏光状態が変調され、屈折面29を透過し、再び偏光ビームスプリッタ27に入射する。このとき、各画素ごとの偏光状態に応じて、偏光ビームスプリッタ27を透過する光束と反射される光束とに分かれる。透過した光束は、

偏光子24とその偏光方向が直交するような向き(クロスニコルの関係)に、表示画像のコントラスト向上と迷光の低減の目的で、ガラス製プリズム39に一体的に配置される検光子30を通して、第1のプラスチック製プリズム40に入射する。ここで、屈折面29は、主に歪曲と像面湾曲補正のために、非球面にて構成されている。また、本実施の形態において、当該プリズムをガラス製としているのは、反射型強誘電液晶空間光変調素子16が、本質的に、それへの入射光束の偏光状態を変調するデバイスであるため、反射光束の偏光状態を検波するまでは、できる限りその偏光状態を維持することが、表示画像のコントラストを高く保つうえで有利であり、したがって、プリズムの持つ複屈折をなるべく小さく抑えたいためである。第1のプラスチック製プリズム40に入射した光束は、ハーフミラー面32にて、光束の一部が、第1のプラスチック製プリズム40の非球面凹面反射面33の方向へ反射される。この光束は、非球面凹面反射面33にて反射される際、虚像結像(無限遠における結像も含む)のための屈折力を与えられる。そして、この光束の一部が、再びハーフミラー面32を透過し、第2のプラスチック製プリズム34に屈折面36より入射する。この光束は、第2のプラスチック製プリズム34の屈折面36より射出して、観察者の瞳37へ入射する。ここで、第1のプラスチック製プリズム40と第2のプラスチック製プリズム34とは、ハーフミラー面32、屈折面25において接着により一体的に構成されている。さらに、ガラス製プリズム39と第1のプラスチック製プリズム40とは、検光子30を挟んだ状態で接合されている。また、第2のプラスチック製プリズム34の屈折面36は、収差補正のために、非球面にて構成されている。

【0043】この実施の形態においては、第1のプラスチック製プリズム40のハーフミラー面32の反射型空間光変調素子中心を通る主光線との交点における面法線ベクトルと第1のプラスチック製プリズム40の非球面凹面反射面33の反射型空間光変調素子中心を通る主光線との交点における面法線ベクトルのなす角 β は、約145°となっている。

【0044】導光板19より射出して、偏光ビームスプリッタ27を透過してくる光束は、第1のプラスチック製プリズム40の非球面凹面反射面33にて反射され、迷光38となって第2のプラスチック製プリズム34より射出していくが、予め決められた観察領域には到達せず、観察者の瞳37に入射しゴースト像として観察されることはない。

【0045】ところで、この光学系において、プラスチック製プリズム40、34同士、並びにガラス製プリズム39と検光子30とプラスチック製プリズム40は、接合層に気泡が入らないように光学的に接合されなければならない。プラスチック製プリズム40、34同士の

接合（接着）と大きな問題にならないが、ガラス製プリズム39、検光子30、プラスチック製プリズム40間の接合は、熱膨張係数や熱容量、吸湿膨張係数や吸湿率の異なる異種材料間の接合となる。ここで、通常の接着による方法では、熱応力や吸湿による接着強度の低下や材料の破壊などの問題を生ずるが、上述した本発明に係る光学部品の接合方法を用いれば、各光学材料間の熱膨張率、熱容量や吸水膨張率、吸水率の違いが粘着剤により吸収され、また、各光学材料間に気泡が混入することが防止される。

【0046】

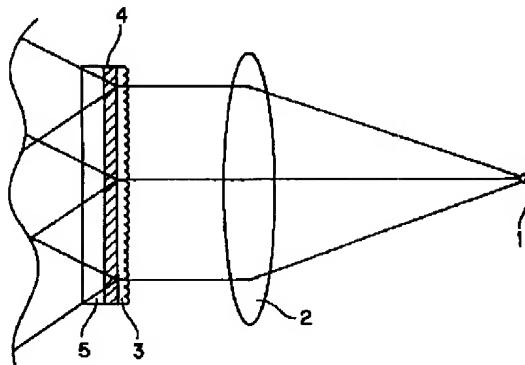
【発明の効果】上述のように、本発明に係る接合光学部品及び光学部品の接合方法においては、複数の光学材料同士の間にあってこれら光学材料同士を接合させる接合層は、粘着剤層と、この粘着剤層と少なくとも一の光学材料との間の隙間に充填された接着剤とからなる。

【0047】前着剤は、粘着剤層と光学材料との間の隙間に充填されることにより、これら粘着剤層と光学材料との間の気泡を外方側に追い出した状態で硬化する。また、各光学材料間の熱膨張率、熱容量や吸水膨張率、吸水率の違いは、粘着剤が吸収する。

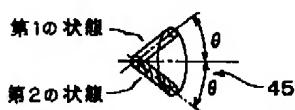
【0048】すなわち、本発明は、光学材料同士を接合して構成される接合光学部品において、接合される光学材料が互いに異種材料である場合においても、各光学材料間に気泡が混入することが防止された接合光学部品を提供することができ、また、このような接合光学部品を作製することができる光学部品の接合方法を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図10】



【図1】本発明に係る接合光学部品の構成を示す側面図である。

【図2】図1に示した接合光学部品を作製するための本発明に係る光学部品の接合方法の工程を示す工程図である。

【図3】本発明に係る光学部品の接合方法の工程の他の実施例を示す工程図である。

【図4】図3に示した光学部品の接合方法により作製された光接合光学部品の接合面の状態を示す平面図である。

10 【図5】従来の光学部品の接合方法により作製された光接合光学部品の接合面の状態を示す平面図である。

【図6】本発明に係る接合光学部品を用いた画像表示装置の構成を示す側面図である。

【図7】図6に示した接合光学部品を作製するための本発明に係る光学部品の接合方法の工程を示す工程図である。

【図8】上記画像表示装置に用いられる反射型強誘電液晶空間光変調素子の第1の状態における構成を示す縦断面図である。

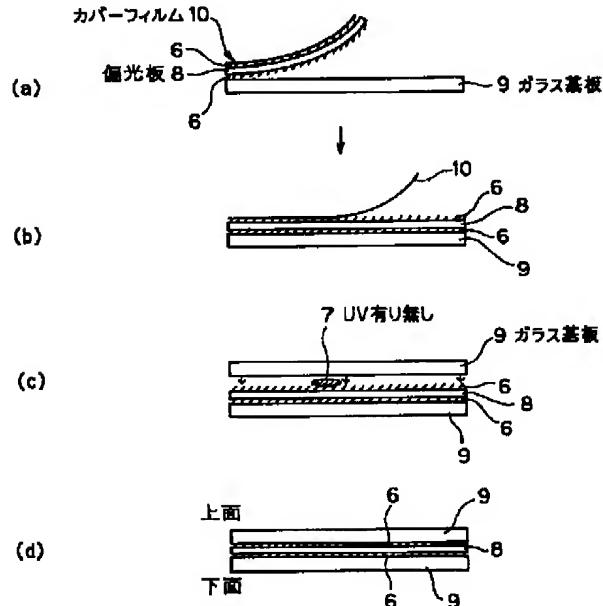
20 【図9】上記画像表示装置に用いられる反射型強誘電液晶空間光変調素子の第2の状態における構成を示す縦断面図である。

【図10】上記反射型強誘電液晶空間光変調素子の液晶材料の構成を示す側面図である。

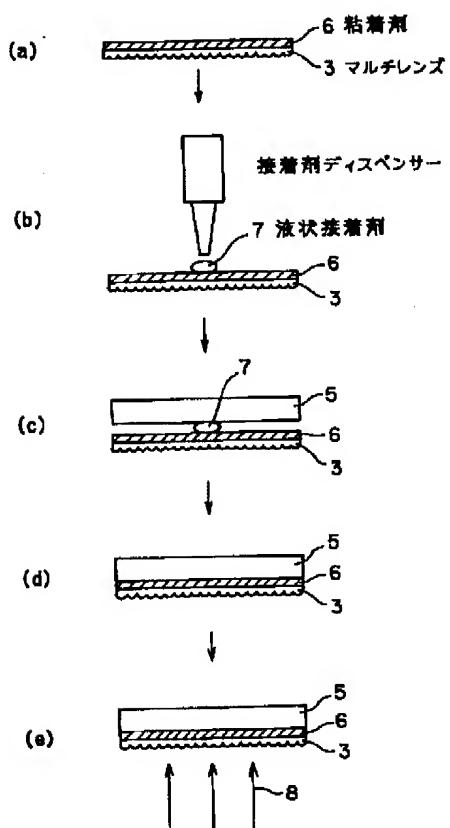
【符号の説明】

3 マイクロレンズアレイ、4 接合層、5 液晶ディスプレイパネル、6 粘着剤、7 液体接着剤、8 偏光板、9 ガラス基板、39 ガラス製プリズム、40 プラスチック製プリズム

【図3】

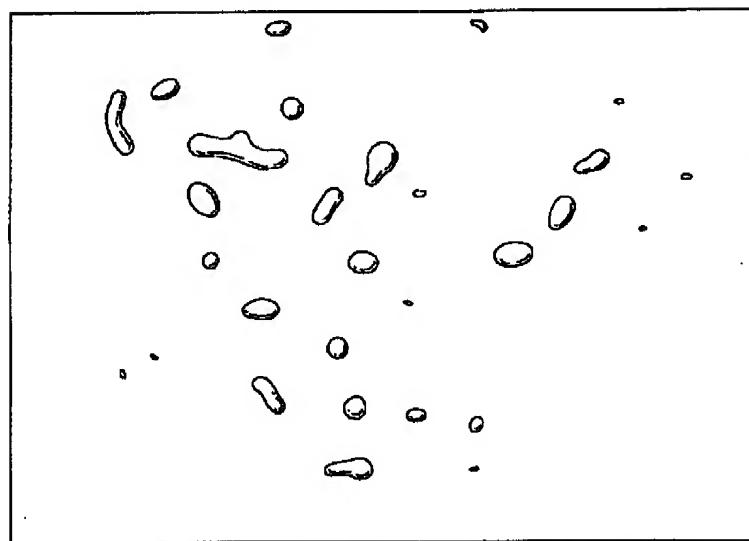


【図2】



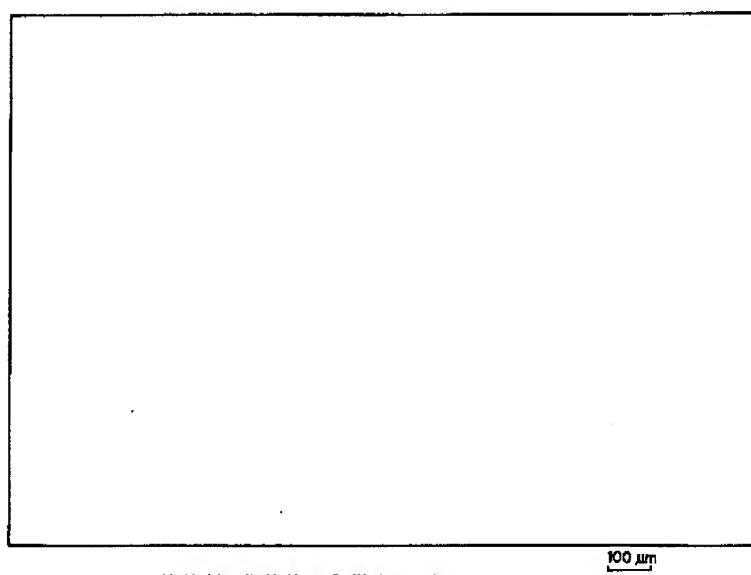
マイクロレンズアレイ付き液晶ディスプレイパネル製造工程

【図5】

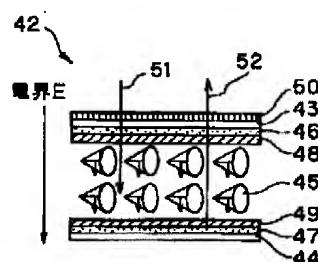


粘着剤のみ（気泡あり）

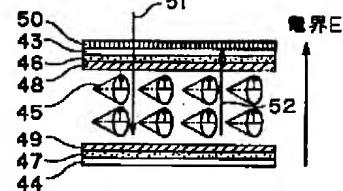
【図4】



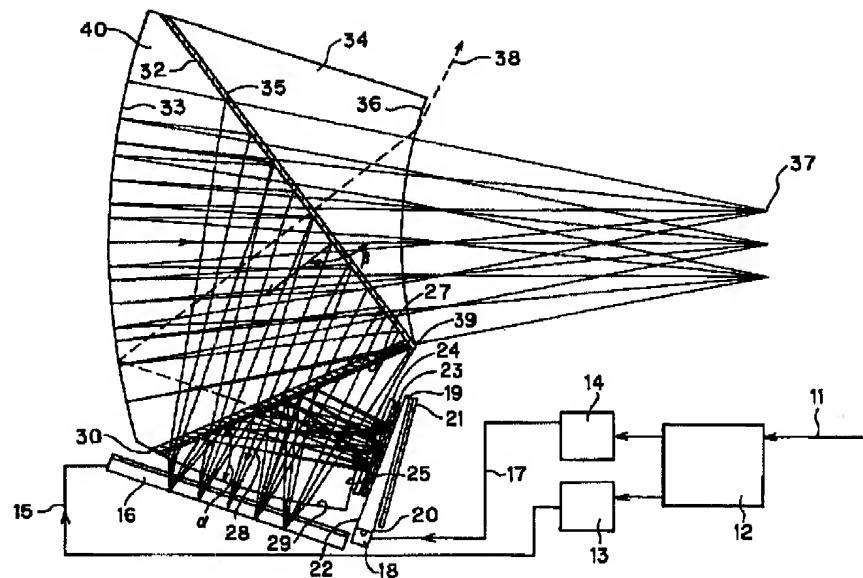
【図8】



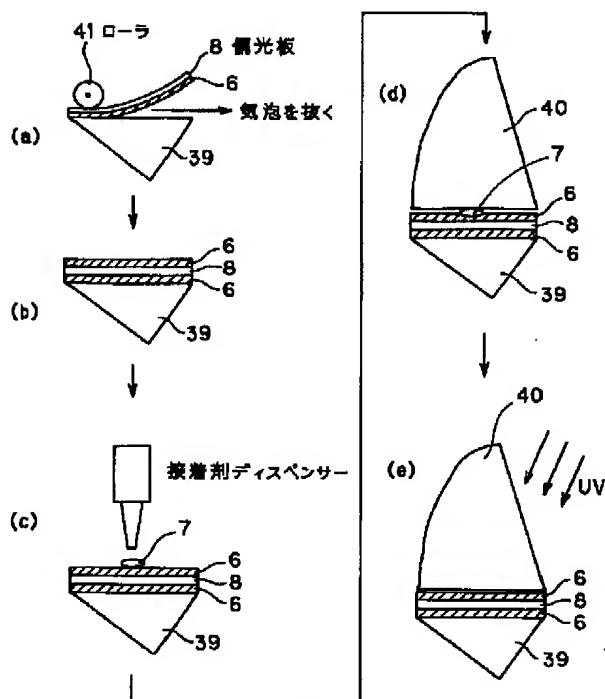
【図9】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テマコト[®] (参考)

// G 0 2 F 1/1335

G 0 2 F 1/1335